

## **INFLUENCIA DEL MANEJO Y CONDICIONES EDAFOCLIMÁTICAS SOBRE LA CALIDAD DEL AGUACATE (*Persea americana* Mill) CV. 'SEMIL 34' EN REPÚBLICA DOMINICANA**

María de Js. Cuevas

Investigadora. Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF). C/Rafael Augusto Sánchez No. 89, Ens. Evaristo Morales. Santo Domingo, República Dominicana. E. mail: [mcuevas@idiaf.org.do](mailto:mcuevas@idiaf.org.do)

Las frutas son afectadas en su calidad por diferentes factores durante el proceso productivo. Entre ellos se puede citar, el manejo y las condiciones edafoclimáticas. En la República Dominicana el aguacate tiene un alto valor comercial y es el segundo fruto de exportación nacional. Además, el país ocupa el séptimo lugar en producción de aguacate a nivel mundial. A fin de determinar la influencia del manejo y condiciones edafoclimáticas de las zonas productoras, se investigó, cómo estos factores influyen en la calidad del rubro para el cultivar Semil 34. Se seleccionaron las dos principales zonas productoras en el norte y sur del país, Moca y Cambita. Se eligieron al azar 27 fincas para tomar las muestras en ambas localidades. Se hicieron análisis de suelo y foliar, georeferenciación y encuestas a productores. Como variables de calidad del aguacate, se determinaron variables químicas, contenido de aceite y materia seca, fenológicas, de calidad de maduración y organolépticas. Se compararon los resultados de ambas localidades y se encontraron diferencias significativas en el contenido de aceite ( $P = 0,037$ ) y en las variables fenológicas ( $P < 0,0001$ ). No se encontraron diferencias en la calidad de maduración, ni en los resultados organolépticos. Estos aguacates son de buena calidad y cumplen con el parámetro mínimo aceptable de contenido de aceite, que debe ser mayor al 8%, según el estándar creado en California.

Palabras claves: Aceite, Materia seca, fenológicas, maduración, zonas

## **INFLUENCE FROM MANAGEMENT AND SOIL AND WEATHER CONDITIONS ON 'SEMIL 34' AVOCADO (*Persea americana* Mill) FRUIT QUALITY IN THE DOMINICAN REPUBLIC**

María de Js. Cuevas

Investigadora. Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF). C/Rafael Augusto Sánchez No. 89, Ens. Evaristo Morales. Santo Domingo, República Dominicana. E. mail: [mcuevas@idiaf.org.do](mailto:mcuevas@idiaf.org.do)

Several agricultural practices, soil and weather factors are said to affect avocado fruit quality during the growth period. In the Dominican Republic, avocado has a significant economic importance, being the country's second most exported fruit. In addition, it is ranked seventh among avocado producing countries. A research was conducted to determine how these agricultural, soil and weather factors

affect fruit quality of 'Semil 34' avocado in two major producing areas (Moca and Cambita). Fruit samples from 27 farms were randomly selected in each area. For each farm, soil and leaf samples were taken. Furthermore, global positioning and socioeconomic data were collected in every farm. Oil and dry matter content of fruits were analyzed and compared between the two locations, as well as fruit appearance and organoleptic attributes. Results from each area were compared and significant differences were determined for oil content ( $p=0.037$ ) and fruit appearance ( $p<0.0001$ ). No significant differences were found for other variables. For both areas, fruit quality is good and oil content is above the international market standards ( $>8\%$ ).

Key words: oil content, dry matter, fruit appearance, organoleptic attributes

## **1. Introducción**

El aguacate es un rubro de alto valor estratégico en las iniciativas de desarrollo agrícola de la República Dominicana. Esto por su potencial de comercialización en los mercados de los Estados Unidos, y las ventajas comparativas que presenta el país en términos de ubicación geográfica con relación a otros países productores. Según la FAO (2006) el país ocupa el séptimo lugar en producción de aguacate a nivel mundial (140,000 t), precedido por México, Indonesia, Estados Unidos, Colombia, Brasil y Chile. Su principal mercado, el 98.8% de las exportaciones lo constituyen EE. UU. y Puerto Rico (CEI-RD, 2007).

Anónimo, s/f1, dice: "La importancia del aguacate radica en las características nutritivas que posee ya que tienen un alto contenido de Calorías, (10 gramos de pulpa proporciona 150 a 300 calorías), Grasa Natural (5-30 %), Proteínas (1-4.6%), Hidratos de Carbono(0.3 al 4 %), Vitaminas (A,B,C,D,E y K) y Minerales (5.31 % solo de Calcio Fósforo y hierro) que contribuyen a la dieta alimenticia y por ello se han abierto mercados importantes en el mundo como los son Inglaterra, Francia, Alemania, Italia, Bélgica, los Países Bajos y otros"

Kruger (1999), estudió cómo influye el clima en la calidad poscosecha de los aguates cultivados en África del Sur, señaló que la temperatura y la pluviometría tienen gran influencia en la acumulación de aceite. El contenido de aceite se incrementó a una tasa extraordinariamente rápida en los años en que se registraron pluviometrías excesivamente altas. Además comprobó la diferencia entre las variedades Hass y Fuerte.

A nivel nacional, el 63.9% del área sembrada de aguacate es del cv. 'Semil 34' y se entiende la existencia de variabilidad de la fruta por las condiciones edafoclimáticas de cada zona de producción y del manejo de las plantaciones. Esto hace que se estudien las características y atributos de los frutos de este cultivar, en diferentes zonas.

---

<sup>1</sup> Recomendaciones técnicas para el aguacate. Disponible en línea:  
[http://www.icta.gobgt/fpdf/recom/\\_frut\\_ls/cultivoaguacate.PDF](http://www.icta.gobgt/fpdf/recom/_frut_ls/cultivoaguacate.PDF) Consultado 24 de febrero 2007. p. 2

Los indicadores de calidad se basaron en su contenido de aceite de 8% al momento de la cosecha y un contenido mínimo de materia seca de un 19%. Además de adherencia de la cáscara ligera, textura y pulpa cremosa, poca fibra, vida de anaquel de más de 8 días y forma periforme.

La ley N° 422 de California de 1925, trata sobre la estandarización del contenido de aceite del aguacate, que fijó un contenido mínimo para el peso fresco de la pulpa de 8%. Aunque este contenido varía de un cultivar a otro y del clima donde se desarrolla el fruto (Lee 1981) citado en (López 1998 y Mortons 1987).

Basado en la experiencia de exportación de la fruta en México, con un promedio de materia seca del 22% y un mínimo de 20% (Dorantes *et al.* 2004), se alcanzan los buenos sabores y baja concentraciones de calorías, en el aguacate. Sobre esto Kader y Arpaia (2000), dicen que los requisitos de materia seca para un índice de madurez varían entre el 19 y 25%, dependiendo de cultivar.

*Objetivo General:* Determinar el efecto de las condiciones edafoclimáticas y manejo del cultivo sobre la calidad del aguacate cv. 'Semil 34', en dos zonas productoras ubicadas en el Norte y Sur del país.

*Objetivos específicos:*

- Determinar los efectos de las zonas productoras del aguacate cv. 'Semil 34', sobre las características físico – químicas.
- Determinar los efectos de las zonas productoras del aguacate cv. 'Semil 34', sobre las características de la calidad de maduración.
- Determinar los efectos de las zonas productoras del aguacate cv. 'Semil 34', sobre las características organolépticas

## **2. Materiales y Métodos**

Se eligieron las dos zonas de mayor producción de aguacate para realizar el estudio, una en la Región Norte (Moca, Provincia Esparillat) y la otra en la Región Sur (Cambita, Provincia San Cristóbal). Además se seleccionó el cv. 'Semil 34', debido a que es el sembrado por el 95% de los productores y ocupa el 63.9% del área de siembra. Las zonas de estudio mencionadas representan el 21% y 11.5% del área de siembra de dicha variedad respectivamente. Los trabajos de campo se realizaron para el período de cosecha 2006 – 2007.

*2.1 Descripción de las zonas:* De acuerdo a Holdridge (1987), se describe que la zona de vida en ambas localidades seleccionadas es de bosque húmedo subtropical. Los suelos son escabrosos de montaña. La pluviometría de 2,100 mm anuales bien distribuidas y la temperatura media anual es de 25.8°C para la localidad del Norte y 26°C para la del Sur. La altitud media de las fincas en la zona Norte es de 447 msnm y en la zona Sur la media es de 334 msnm.

*2.2 Manejo del experimento:* La investigación fue exploratoria y sin un diseño propiamente establecido.

Variables medidas: a) Climáticas : Temperatura, pluviometría, humedad relativa, altitud. b) Característica físico-químicas del suelo (micro y macro-nutrientes, pH, materia orgánica, salinidad y textura). c) Manejo de la plantación (Fertilización, poda, control de malezas, manejo fitosanitario, edad y marco de plantación, entre otras). d) Atributos de calidad: Físico – químicos (% grasa, % materia seca, carbohidratos, peso, longitud, diámetro). Calidad de maduración (Tiempo de maduración, desprendimiento de la cáscara y la semilla, uniformidad de la maduración). Organolépticos (sabor, textura, color y aroma de la pulpa, sabor a hierba, contenido de fibras, apariencia y preferencia).

Dentro de las zonas de estudio se seleccionaron al azar 12 fincas en Moca y 15 en Cambita (Muestra seleccionada con un 90% de confiabilidad y un error de un 15%, de una población de 141 fincas en Cambita y 112 en Moca), cuya producción es destinada a la exportación.

Dentro de las fincas se seleccionó una parcela de 629 m<sup>2</sup>, en ella se marcaron 3 árboles con competencia perfecta, para la toma de 13 frutos con calidad de exportación. Los frutos fueron cosechados en el momento óptimo de cosecha de acuerdo al criterio del productor, 28 semanas después de la floración.

Se realizó en cada finca, análisis de suelo y foliar, así como georeferenciación con ayuda del Sistema de Posicionamiento Geográfico (GPS). Para conocer el manejo de las plantaciones al momento del marcado de los árboles, se realizó una encuesta a los productores. Además se tomaron los datos climáticos durante el ciclo del cultivo.

La cosecha se realizó de forma manual, haciendo el corte del pedúnculo con tijera. De 13 frutos recolectados, 5 fueron destruidos el mismo día de la cosecha, para la determinación de las características físico – químicas. 8 aguacates fueron almacenados a temperatura ambiente (25 a 27°C), hasta la maduración. Se comprobó la maduración a través del tacto. Según Eaks (1991), la temperatura óptima para la maduración y para obtener una fruta de calidad varía entre 21 a 27°C.

Al madurar se analizaron 3 frutas para determinar las pruebas de calidad de maduración, pérdida de peso, uniformidad de la maduración, estado de la pulpa, los días de maduración, como fue el desprendimiento de la cáscara y la semilla de la pulpa (con escala de 1 a 5, siendo 5 la mejor para desprendimiento y estado de la pulpa). Además se analizó si se observaron o no fibras visibles.

Para las organolépticas, se utilizó un panel de seis consumidores (no entrenados), quienes degustaron los aguacates, para ofrecer su opinión. Probaron por lo menos 3 frutas diferentes de cada muestra.

Para el análisis de los datos de las características físico químicas, primeramente, se hicieron análisis exploratorios para comprobar el cumplimiento de los supuestos para la realización del análisis de varianza. Se puso atención a la

normalidad de las distribuciones de los residuos de los datos y la homogeneidad de las varianzas entre las localidades y fincas en estudio. La hipótesis de normalidad en las distribuciones de los residuos se hizo mediante la prueba analítica de Shapiro-Wilks ( $p < w$  o sea  $P < 0.05\%$ ). La hipótesis de homogeneidad de las varianzas se hizo por el método analítico de la prueba de Levene (*Ho: las varianzas de las poblaciones son iguales*), considerada como la prueba estándar para este propósito. Para realizarla se hizo un análisis de varianza de los valores absolutos de los residuos de cada variable (Steel y Torrie, 1989; Fernández, 1992).

Como los datos no cumplieron con algunos de los supuestos para el análisis de varianza, las diferencias entre las medias de las localidades para las variables fueron evaluadas por la prueba no paramétrica de Wilcoxon (Mann-Whitney) para muestras independientes. Para las variables cualitativas sobre calidad de maduración y organolépticas, se utilizó la prueba no paramétrica de Wilcoxon (Mann-Whitney) para muestras independientes. Los análisis fueron realizados a través del programa estadístico InfoStat, versión 2004.

**2.3 Manejo Agronómico:** En la encuesta realizada para conocer el manejo agronómico de las fincas seleccionadas se encontraron los siguientes resultados:

Tabla 2.1 Manejo agronómico de fincas de aguacate en las zonas Norte y Sur de la República Dominicana

Descripción	CAMBITA (Sur)	MOCA (Norte)
<b>No. de fincas evaluadas</b>	15	12
<b>Altitud Promedio</b> (msnm)	334	447
<b>Mínima</b>	266	319
<b>Máxima</b>	494	649
<b>Edad plantaciones</b>		
• Menos de 10 años	93% (14)	58% (7)
• Entre 10 y 20 años	7% (1)	42% (5)
<b>Superficie</b>		
• Menos de 2 ha	27% (4)	
• Entre 2 y 6 ha	33% (5)	25% (3)
• Entre 6 y 63 ha	33% (5)	58% (7)
• 63 ha o más	7% (1)	17% (2)
<b>Asociación de cultivos</b>		
• Si	53% (8)	100%
• No	47% (7)	
Detalle	Frutales, cultivos y forestales	Frutales, cultivos y forestales
<b>Variedades de Aguacate</b>		
• Sólo Semil'34	33% (5)	
	66% (10)	100%

<ul style="list-style-type: none"> <li>Semil y otros</li> </ul>	Choquete, Pollock, Melendez, Hall, Lula, Popenol, Waldin, Carla, Dr. Dupui, Príncipe Negro	Choquete, Pollock, Melendez, Hall, Lula, Popenol, Carla
<b>Control de plagas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Si</li> <li>No</li> </ul>	93% (14) 7% (1) Control químico	92% (11) 8% (1) Control químico
<b>Control de Malezas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>No</li> <li>Control Manual</li> <li>Manual y Qco</li> </ul>	7% (1) 33% (5) 60% (9)	100%
<b>Fertilización</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>No</li> <li>Si</li> </ul>	7% (1) 93% (15), 1 - 4 veces al año	0% 67% 1 - 2 veces 33% entre 3 y 6 veces al año
<b>Conservación de suelo</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Si</li> <li>No</li> </ul>	67% (10) 33% (5) Barreras vivas y muertas	92% (11) 8% (1) Barreras vivas y muertas, zanjas de contorno, desperdicios
<b>Fertilización foliar</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Si</li> <li>No</li> </ul>	No hubo respuestas	83% (10) 17% (2)
<b>Podas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>No</li> <li>Si</li> </ul>	20% (3) 80% (12) 1 y 2 veces.	100% mínimo una vez al año
<b>Marco de plantación</b>	promedio 6 x 6 m	promedio 6 x 6 m
<b>Riego</b>	20 % (3)	No riego el 100%
<b>% de frutas desechadas</b>	10%	18%

Los parámetros básicos que utilizan los productores para determinar el momento de cosecha son, el cambio de color y el peso del aguacate, además ajustan la cosechas a la demanda y precios del mercado.

### 3.3 Características de suelo

Tabla 2.2 Media de los resultados del análisis de suelo de las fincas de aguacate en las localidades de Moca y Cambita

CARACTERÍSTICA	MOCA	CAMBITA
pH Agua	7.80	7.80

C.E.	0.34	0.32
%CaCO <sub>3</sub>	0.00	11.70
Ca (Meq/100 ml)	74.30	83.80
Mg (Meq/100 m)	2.90	2.20
K (Meq/100 m)	0.71	0.60
Na (Meq/100 m)	0.20	0.20
H, Al (Meq/100 ml)	0.00	0.00
CICE	77.80	86.80
Ca/Mg	30.00	44.00
Ca/Mg	4.40	4.70
Ca+Mg/K	127.40	184.00
PSAI	0.00	0.00
PS-Ca	95.00	96.50
PS-Mg	3.80	2.60
PS-K	0.90	0.70
PS-Na	0.30	0.30
Fe (ppm)	21.90	17.50
Mn (ppm)	11.70	27.10
Cu (ppm))	3.60	1.50
Zn (ppm)	2.10	2.00
P (ppm)	9.20	8.20
%MO	4.60	4.40

Tabla 2.3 Medias del análisis foliar de fincas de aguacate en las localidades de Moca y Cambita

LOCALIDAD	% N	% P	% K	% Ca	% Mg	Fe	Mn	Zn	Cu	B
Cambita (Sur)	2.00	0.11	0.73	2.14	0.30	60	38	17	37	16
Moca (Norte)	2.04	0.13	0.76	1.88	0.32	125	38	22	34	20
Rangos deseables	1.70	0.10	0.75	1.00	0.35	60	80	5	30	30
	2.10	0.20	1.50	3.00	0.70	300	400	15	100	60

De acuerdo a las Tablas 2.2 y 2.3, se observa que tanto los suelos de Moca y Cambita, corresponden a suelos básicos y algunos son calcáreos (altos valores de CaCO<sub>3</sub> libre), por esta razón son ricos en calcio; sin embargo, presentan desbalance respecto a la relación calcio-magnesio (relación Ca/Mg mayor de 6) lo cual perjudica la nutrición magnésica. Su contenido de potasio va de normal a alto (mayor de 0.5 meq/100 ml). En las dos zonas predomina una tendencia a bajos niveles de manganeso y de zinc. La materia orgánica es alta en ambas zonas, esto es muy favorable a la nutrición nitrogenada y a las características físicas y químicas del suelo.

En ninguna de las dos zonas se observan situaciones críticas o extremas de suelo que puedan perjudicar al cultivo (acidez, salinidad, etc.). Los suelos presentan condiciones químicas muy favorables al cultivo.

Los análisis foliares reflejan las tendencias observadas en el suelo en cuanto a magnesio, zinc y manganeso. En ambas localidades el magnesio se encuentra a un nivel bajo; el zinc está bajo en Moca y normal en Cambita pero el manganeso está bajo en las dos comunidades. El boro, otro microelemento que se encuentra bajo en ambas localidades. En sentido general, los niveles de nitrógeno, fósforo y potasio son favorables al cultivo de aguacate y son muy similares en ambas zonas.

Se debe destacar que desde el punto de vista nutricional la meta principal es lograr valores normales o deseables en los análisis foliares, sin embargo, ello no es garantía para una buena producción o calidad debido a que ambas variables son afectadas por muchos otros factores de suelo, clima y manejo y no solo por la nutrición.

Según Agroinformación (s/f<sup>2</sup>) los suelos recomendados para el cultivo son de textura ligera, con pH neutro o ligeramente ácidos (5.5 a 7). Pueden cultivarse en suelos arcillosos y franco arcillos siempre que tengan un buen drenaje. Se considera como buena precipitación, 1,200 mm anuales bien distribuidos.

### **3. Resultados y Discusión**

3.1 *Características químicas:* Se compararon el contenido de aceite (GT) y materia seca (MS). No se encontró diferencias significativas en el %MS (P = 0.3287), pero si en %GT (P = 0.037). El mayor contenido de aceite fue para la zona de Sur (Ver Tabla 3.1).

Tabla 3.1 Comparación de las medias por localidad de los contenidos del % total de aceite (%GT) y materia seca (%MS) del aguacate cv. 'Semil 34'

DESCRIPTOR	% GT		% MS	
	Media	DES STD	Media	DES STD
CAMBITA	9.66	1.66	19.82	1.68
MOCA	9.07	1.79	19.74	2.48
<b>P*</b>	<b>0.0377</b>		<b>0.3287</b>	
Pr<W**	<b>&lt; 0.0001</b>		<b>&lt; 0.0001</b>	
Pr >F	<b>0.3327</b>		<b>0.0069</b>	
Residuales ***				

\*Prueba de Wilcoxon (Mann-Whitney) (P ≤ 0.05)

\*\* Shapiro-Wilks (H<sub>0</sub>: la distribución de los residuos es normal) \*\*\*Levene, Pr>F (|Residuales|)

3.2 *Características fenológicas:* En la Tabla 3.2, se observa que existe una alta diferencia significativa entre las características físicas de las localidades en

<sup>2</sup> El cultivo del aguacate. Disponible en: [http://www.infoagro.com/frutas/frutas\\_tropicales/aguacate.htm](http://www.infoagro.com/frutas/frutas_tropicales/aguacate.htm) Consultado 14 de septiembre 2006. p. 2

estudio, las cuales pueden ser debidas a las diferentes zonas de vida de las localidades y las edades de las plantaciones, donde el 93% de las fincas de la zona del Sur tienen menos de 10 años y en caso opuesto, las fincas del Norte el 42% tienen más de 12 años.

El peso, diámetro y longitud de la fruta al momento de la cosecha, muestran un aguacate de mayores dimensiones en la localidad de Cambita. En cuanto al grosor de la cáscara y la pulpa, no hubo diferencias significativas en la localidades ( $P = 0.429$  y  $0.5714$  respectivamente).

Tabla 3.2 Comparación de las medias por localidad para variables físicas del aguacate cv. 'Semil 34'

DESCRIPTOR	PESO (g)		DIÁMETRO (mm)		LONGITUD (mm)	
	Media	D STD	Media	D STD	Media	D STD
CAMBITA	624.91	86.22	96.19	7.26	187.92	21.95
MOCA	536.63	58.00	92.35	4.44	161.05	11.94
<b>P</b>	<b>&lt; 0.0001</b>		<b>0.0039</b>		<b>&lt; 0.0001</b>	
<b>Pr&lt;W*</b>	<b>&lt; 0.0001</b>		<b>&lt; 0.0001</b>		<b>&lt; 0.0001</b>	
<b>Pr&gt;F Residuales ***</b>	<b>0.0015</b>		<b>0.0486</b>		<b>&lt; 0.0001</b>	

\*Prueba de Wilcoxon (Mann-Whitney)

\*\* Shapiro-Wilks ( $H_0$ : la distribución de los residuos es normal) \*\*\*Levene,  $Pr>F$  |Residuales|)

Al madurar los aguacates, se encontraron diferencias significativas ( $P = 0.0357$ ), entre los porcentajes de cáscara, pulpa y semilla. El mayor % de pulpa lo tuvieron las frutas de la zona Sur, con un menor contenido de cáscara y semilla. (Ver Tabla 3.3)

Tabla 3.3 Características del aguacate cv. 'Semil 34' en relación al contenido del porcentaje cáscara, pulpa y semilla.

DESCRIPTOR	% CÁSCARA		%PULPA		%SEMILLA	
	Media	D STD	Media	D STD	Media	D STD
CAMBITA	7.00	0.53	79.07	1.74	13.93	1.21
MOCA	8.84	0.58	73.38	1.84	17.76	1.61
<b>P*</b>	<b>0.0357</b>		<b>0.0357</b>		<b>0.0357</b>	
<b>Pr&lt;W**</b>	<b>&lt; 0.0001</b>		<b>&lt; 0.0001</b>		<b>&lt; 0.0001</b>	
<b>Pr&gt;F Residuales ***</b>	<b>0.7434</b>		<b>0.2959</b>		<b>0.9256</b>	

\*Prueba de Wilcoxon (Mann-Whitney)

\*\* Shapiro-Wilks ( $H_0$ : la distribución de los residuos es normal) \*\*\*Levene,  $Pr > F$  [Residuales])

3.3. *Calidad de maduración*: En Tabla 3.4, en relación con la maduración, se encontró diferencia altamente significativa al comparar los días de cosecha a maduración de los frutos, así como en el porcentaje de pérdida de peso (PPM), entre las localidades ( $P < 0.0001$ ). En Cambita hubo menos pérdida de peso (10.44%) que en Moca (20.49%). Con respecto a los días de vida verde para alcanzar el estado de madurez el promedio en Cambita fue 9.42 contra 15.77 días en Moca.

Tabla 3.4 Medias y desviación estándar de calidad de maduración del aguacate cv. 'Semil 34' en las localidades.

DESCRIPTOR	% PPM		DIAS MADURACIÓN		UNIF. MAD.	
	Media	D STD	Media	D STD	Media	D STD
CAMBITA	10.44	6.68	9.42	3.54	76.70	17.39
MOCA	20.49	8.19	15.77	4.35	71.30	17.11
<b>P*</b>	< <b>0.0001</b>		< <b>0.0001</b>		<b>0.125</b>	
$Pr < W^{**}$	< <b>0.0001</b>		< <b>0.0001</b>		<b>5</b>	
$Pr > F$ Residuales]***	<b>0.0803</b>		<b>0.3702</b>			

\*Prueba de Wilcoxon (Mann-Whitney)

\*\* Shapiro-Wilks ( $H_0$ : la distribución de los residuos es normal) \*\*\*Levene,  $Pr > F$  [Residuales])

Los frutos en general no maduraron totalmente en ninguna de las localidades, la maduración estuvo alrededor del 75% de la fruta. En ambos casos hubo un buen desprendimiento de la cáscara de la pulpa y fue casi imperceptible los frutos en que quedó cáscara de la semilla adherida a la pulpa.

Se encontró diferencia significativa ( $P = 0.0299$ ) en el estado de la pulpa entre las localidades, pero resultando la misma con muy buena aceptación. Una apreciación general del estado de la fruta, no tuvo diferencia significativa ( $P = 0.1635$ ). La media de las observaciones hechas estuvo entre 69 y 75%. Esto está asociado con el hecho de que los frutos no maduraron totalmente. Además, como no se hizo ningún tipo de fumigación durante la maduración, en algunos de los frutos, se encontró pudrición en el pedúnculo. Según INFOAGRO (s/f), esta pudrición es causada por *Botryodiplodia theobromae* Pat. y aparece como un pardeamiento oscuro o una coloración negra que se inicia en el pedúnculo y avanza hacia la punta floral, finalmente cubre la fruta completa. *Dothiorella*

*gregaria* Saac. es otra causa de pudrición de la cicatriz del pedúnculo en aguacates con madurez de consumo.

Se encontraron ligeras fibras visibles en 13 de las fincas analizadas en Cambita y sólo en una en Moca.

**3.4 Características Organolépticas:** En estas características se analizaron, el color, aroma, sabor, textura, sabor a hierba, sabor residual, apariencia y preferencia de las muestras. Se utilizó una escala hedónica con valores de 1 a 10 donde: 10 Excelente, 9 Muy bueno, 8 Bueno, 7 Aceptable, 6 Indiferente, 5 Me disgusta levemente, 4 No me gusta, 3 Me gusta pero no lo consumo, 2 Malo, 1 Muy malo

No hubo diferencias significativas entre las localidades en ninguno de los descriptores, en todos al nivel de  $P > 0.05$ . Los aguacates resultaron entre aceptables y buenos para ambas zonas. Hay que tomar en consideración que el panel de degustadores, no es un panel debidamente entrenado, fueron consumidores que disfrutaban del fruto. Ver Perfil organoléptico en Figura 3.1.

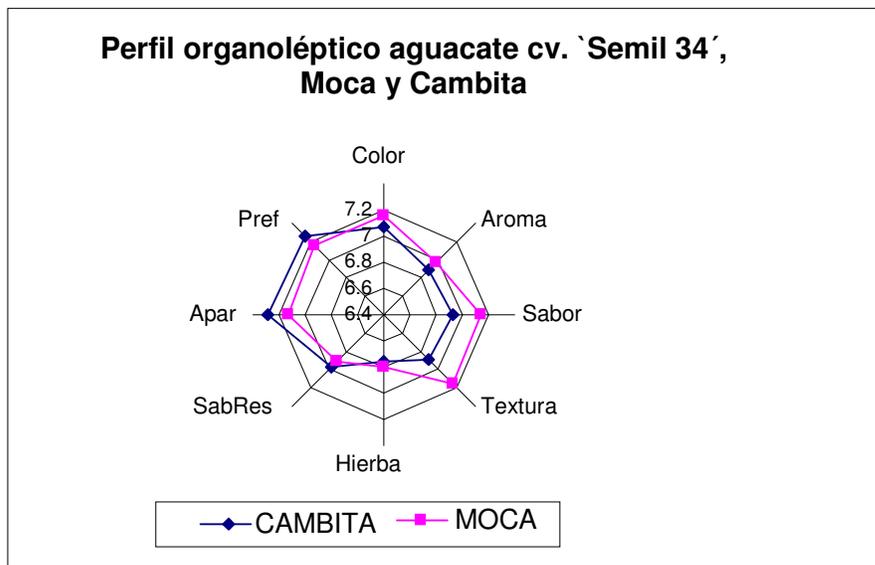


Figura 3.1. Perfil organoléptico del aguacate cv. 'Semil 34' cosechado en el período 2006, en zonas productoras Moca y Cambita.

#### 4. Conclusiones y Recomendaciones

Se encontró que la zona influyó en una suave diferencia significativa en el contenido de aceite entre las localidades. Ambas localidades sobrepasan en su contenido de aceite el mínimo aceptado del 8%

El contenido de aceite resultó mayor en zona del Sur (Cambita), donde el 93% de las plantaciones muestreadas tienen menos de 10 años y en las del Norte (Moca) el 52% tienen 12 años o más. En el contenido de materia seca no hubo

influencia de la zona y se encuentra dentro de los estándares mínimos requeridos.

La mayor diferencia entre las zonas estuvo en las características fenológicas de los frutos, donde las dimensiones del aguacate de Cambita superan en gran medida a los de Moca (peso, diámetro, longitud, % del contenido de cáscara, pulpa y semilla). No se influenció en el grosor de la cáscara y de la pulpa que no presentaron diferencias estadísticas.

También hubo influencia de la zona, en la calidad de maduración. Se registró una diferencia altamente significativa en el % de pérdida de peso al madurar, siendo menor para Cambita y en la variable de vida verde, donde los aguacates producidos en la zona Norte (Moca), tuvieron una vida verde más larga (15.77 días).

Las condiciones de manejo y edafoclimáticas de las zonas no influyeron en las características organolépticas, sólo se destacó en Cambita en más del 90% de las fincas, fibras visibles en los frutos. La preferencia de las frutas por el panel sensorial fue calificada como buena.

Bajo las condiciones de este estudio, los frutos del cv. `Semil 34`, cultivados en las zonas productoras de Cambita y Moca, se puede caracterizar como sigue:

<b>CARACTERÍSTICAS</b>	<b>CAMBITA</b>	<b>MOCA</b>
% Aceite	9.66 ± 1.66	9.07 ± 1.79
% Materia Seca	19.82 ± 1.68	19.74 ± 2.48
Peso (g)	624.9 ± 86.22	536 ± 58.00
Diámetro (mm)	96.19 ± 7.26	92.36 ± 4.44
Longitud (mm)	187.92 ± 21.95	161.05 ± 11.94
Grosor de la cáscara (mm)	1.27 ± 0.06	1.38 ± 0.28
Grosor de la pulpa (mm)	17.60 ± 1.42	16.27 ± 1.61
Días de vida de anaquel	9.42 ± 3.54	15.77 ± 4.35
% de cáscara	7.00 ± 0.53	8.84 ± 0.58
% de pulpa	79.07 ± 1.74	73.38 ± 1.84
% de semilla	13.93 ± 1.21	17.76 ± 1.61
% pérdida de peso al madurar	10.44 ± 6.68	20.49 ± 8.19
Fibras visibles	Si	No

Se recomienda, repetir este estudio, por los menos dos años más, a fin de confirmar los resultados obtenidos en esta cosecha y establecer las características del cultivar por zona de producción.

## 5. Literatura Citada

Anónimo. S/F. Recomendaciones técnicas para el aguacate. Disponible en línea: [http://www.icta.gobgt/fpdf/recom\\_/frut\\_ls/cultivoaguacate.PDF](http://www.icta.gobgt/fpdf/recom_/frut_ls/cultivoaguacate.PDF) Consultado 24 de febrero 2007. 55p.

- CEI-RD (Centro de Exportaciones Internacionales de la República Dominicana). 2007. Reportes de Estadísticas. Documento disponible en línea: [http://www.cei-rd.gov.do/estadisticas/reportes/producto\\_pais.asp](http://www.cei-rd.gov.do/estadisticas/reportes/producto_pais.asp). Fecha de acceso: 21 de febrero de 2007.
- Dorantes, L., Parada L., Ortiz, A. 2004. Capítulo XXX Avocado: Post-Harvest Operation. Organización de las Naciones Unidas par la Agricultura y la Alimentación (FAO). Edited by AGST/FAO: Danilo Mejía, PhD, FAO (Technical), Emanuela Parrucci (HTML transfer). Disponible en línea: <http://www.avocadosource.com/>. Consultado el 26 de febrero de 2007. 14p.
- Eaks, Irving L. 1991. Sistema de manejo post-cosecha y fisiología del aguacate. Memorias del seminario internacional del Aguacate. Poscosecha y comercialización. Banco de México. México. P 57-63
- Fernández, George. 1992. Residual análisis and data transformations: important tools in statistical analysis. HortScience, Vol. 27(4), April, 1992. 297-300.
- Holdridge, Leslie. 1987. Ecología basada en zonas de vida. Instituto Internacional de Cooperación para la Agricultura (IICA). San José, 216p.
- INFOAGRO. s/f. El cultivo del aguacate. Documento en línea. Disponible en <http://www.infoagro.com/frutas/frutas.tropicales/aguacate.htm> Fecha de acceso: 26 de septiembre de 2006. 11 p.
- Kader A. y Arpaia M. Lu 2000. Recommendations for Maintaining Postharvest Quality. Avocado. University of California . Documento en línea. Disponible en <http://www.Produce/ProduceFacts/fruit/avocado.html> Fecha de acceso: 14 de septiembre de 2006. 3p.
- Kruger, F.J., Claassens N.J.F., Kritzinger M., y Claassens V.E.. 1999. A short review of recent research on the impact of climatic conditions on the postharvest quality of South African export avocados. Revista Chapingo. Serie Horticultura 5 Núm. Especial: 339-345.
- López Llorens, Juan. 1998. Aceptabilidad y calidad de fruto de palto (*Persea americana* Mill.) var. Hass respecto de su concentración de aceite y contenido de humedad en distintas localidades de Chile. Documento en línea. Disponible en [http://www.avocadosource.com/papers/Chile\\_Papers\\_A-Z/J-K-L/LopezJuan1998.pdf](http://www.avocadosource.com/papers/Chile_Papers_A-Z/J-K-L/LopezJuan1998.pdf). Fecha de acceso: 22 de febrero de 2007. 60p.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas par la Agricultura y la Alimentación). Departamento Económico y Social. Dirección Estadística. Documento en línea, disponible en <http://www.fao.org/es/ess/top/topproduction.html?lang=es> . Consultado el 21 de febrero de 2007
- Steel, R y J. Torrie. 1989. Bioestadística: Principios y Procedimientos. Segunda Edición (Primera en Español). McGraw Hill. México. 622p

